

# Test 13-LUG-2015

Accoppio 2 Labrador retriever neri eterozigoti. Sapendo che la probabilità di avere cuccioli biondi è  $p = 1/4 = 0,25$ , quale è la probabilità di avere almeno un cucciolo maschio nero in una cucciolata di  $n=8$  cuccioli? (ricorda: la probabilità, indipendente dal colore, del sesso nei cani è  $p=q=1/2=0,5$ ). **7 punti** **1 (105)**

In due allevamenti di maiali vengono allevati 300 maiali ciascuno. Nel primo allevamento si osserva però una mortalità del 7% mentre nel secondo del 13%. Controlla se le due diverse mortalità possono essere considerate differire statisticamente o rientrano nel campo normale di variazione. **7 punti** **2 (115)**

Fosforo ematico	fonte fosforo integrazione enzimatica
301	fosforo organico senza fosfatasi
300	fosforo organico senza fosfatasi
300	fosforo organico senza fosfatasi
300	fosforo organico senza fosfatasi
303	fosforo organico con fosfatasi
305	fosforo organico con fosfatasi
304	fosforo organico con fosfatasi
305	fosforo organico con fosfatasi
305	fosforo minerale senza fosfatasi
303	fosforo minerale senza fosfatasi
304	fosforo minerale senza fosfatasi
305	fosforo minerale senza fosfatasi
300	fosforo minerale con fosfatasi
305	fosforo minerale con fosfatasi
303	fosforo minerale con fosfatasi
305	fosforo minerale con fosfatasi

n  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16

## 3 (112)

Alimento 16 polli con 4 mangimi diversi che differiscono per la fonte di fosforo (organico=A o inorganico=B) e per la presenza o meno di un integratore enzimatico (aggiunta di fosfatasi=I oppure no=0). Dopo aver individuato lo schema sperimentale e opportunamente codificato i dati per semplificare i calcoli individua le eventuali differenze significative fra le tesi. **16 punti**

# 1 (L05)

ricordando:

**Eventi indipendenti:** quando il verificarsi dell'uno non influisce sulle probabilità del verificarsi degli altri.  
La probabilità che si verifichino simultaneamente N eventi indipendenti è data dal prodotto delle probabilità dei singoli eventi:

$$P(A \text{ e } B) = P(A) \times P(B)$$

$$\text{NERO e MASCHIO} = 3/4 * 1/2 = 3/8 = 0,75 * 0,5 = p = 0,375$$

$$q = 1 - 0,375 = 0,625$$

Calcolo la probabilità di zero maschi neri

$$P(s \text{ di } A \text{ e } r \text{ di non } A) = p^s \times q^r \times \frac{n!}{r! * s!}$$

$$\frac{0^0}{8} \times \frac{8^9}{8} \times 1 = 0,0375^0 \times 0,625^9 \times 1 = 0,0232$$

Sottraggo alla probabilità totale = 1 la probabilità di 0 maschi neri

$$1 - 0,0232 = 0,9767 = 97,67\%$$

# 1 (105)

la probabilità di avere almeno un cucciolo maschio nero è quindi  $1 - 0,0233$   
(=2,33%) =  $0,9767 = 97,67\%$

## Tutte le possibili combinazioni

Combinazione		$p^s \cdot q^r$	$n! / (s! \cdot r!)$	P
maschi neri s	altre combinazioni r	$p=0,375$ $q=0,625$		
8	0	0,00039107	1	0,000391
7	1	0,00065178	8	0,005214
6	2	0,00108629	28	0,030416
5	3	0,00181049	56	0,101388
4	4	0,00301749	70	0,211224
3	5	0,00502914	56	0,281632
2	6	0,0083819	28	0,234693
1	7	0,01396984	8	0,111759
0	8	0,02328306	1	0,023283
<b>TOTALE</b>				<b>1,000000</b>

$0,9767 =$   
 $97,67\%$



**2 (15)**

Devo impiegare il test del Chi quadro con la correzione di Yates perché un solo grado di libertà.

Calcolo quindi i numeri osservati e costruisco la tabella di contingenza

### Metodo rapido di calcolo con correzione Yates:

NUMERI	Asciano osservati	Coltano osservati	totali
magiori mediana	21 a	39 b	60
minori mediana	279 c	261 d	540
totali	300	300	600

$$\begin{aligned}
 & 5481 - 10881 - 300 \quad 5100 \text{ al quadrato per } 600 \quad 15606000000 \\
 \text{i prodotti di} & \quad 60 \quad 540 \quad 300 \quad 300 \quad = \frac{15606000000}{2916000000} \\
 \chi^2 \text{ corr} & \quad \frac{[ |ad - bc| - \text{tot}/2 ]^2 * \text{tot}}{(a+b) * (c+d) * (a+c) * (b+d)} \\
 \chi^2 \text{ corr} & \quad \boxed{5,3518519} \quad P \% < \alpha = \boxed{0,05}
 \end{aligned}$$

Riporto il risultato

	Allevamento 1	Allevamento 2	Chi quadro <sub>c</sub>
Numero osservazioni	300	300	
Mortalità	7% a	13% b	5,35 *

Nota: lettere diverse indicano differenze significative per  $p < 0,05$ ; l'asterisco indica un valore statisticamente significativo per  $p < 0,05$ .

**2 (15)**

NUMERI	Asciano		Coltano		totali	
	osservati	teorici	osservati	teorici		
morti	21	30	39	30	60	10,00%
vivi	279	270	261	270	540	90,00%
totali	300		300		600	100%

<b>A</b>	maggiori	300	*	10,00%	=	30
	minori	300	*	90,00%	=	270
<b>B</b>	maggiori	300	*	10,00%	=	30
	minori	300	*	90,00%	=	270
osservata	correz.	attesa				
21	0,5	-30	=	-8,5	<sup>2</sup> =	72,25
279	-0,5	-270	=	8,5	<sup>2</sup> =	72,25
39	-0,5	-30	=	8,5	<sup>2</sup> =	72,25
261	0,5	-270	=	-8,5	<sup>2</sup> =	72,25
72,25	+	72,25	+	72,25	+	72,25
<u>30</u>		<u>270</u>		<u>30</u>		<u>270</u>

$\chi^2 \text{ corr} = 5,3518519$ 
 $\chi^2_{0,05} = 3,841$   
 $\chi^2_{0,01} = 6,635$

Confronto il chi quadro calcolato con il chi quadro delle tabelle per 1 grado di libertà. Il valore calcolato dagli allevamenti è maggiore di quello tabulato per 0,05 quindi la differenza fra le due mortalità raggiunge la significatività statistica.

# 3 (L12)

Lo schema è un fattoriale. Tolgo a tutti i valori 300. Devo solo ricordarmi di riaggiungere 300 alle medie nel risultato. Tutto il resto non cambia.

Fonte fosforo enzima	A		B		
	0	I	0	I	
	1	3	5	0	
	0	5	3	5	
	0	4	4	3	
	0	5	5	5	
<b>sx</b>	1	17	17	13	48
<b>sx<sup>2</sup></b>	1	75	75	59	210
MEDIA	0,25	4,25	4,25	3,25	
N	4	4	4	4	16
			<b>(sx)<sup>2</sup></b>	n	<b>(sx)<sup>2</sup>/n</b>
TC = (sx) <sup>2</sup> /n			2304	16	144
V. TOT [s(x <sup>2</sup> ) - TC] =			210	-144	66
TRATT=(SX <sup>I</sup> ) <sup>2</sup> /n <sub>I</sub> +(SX <sup>II</sup> ) <sup>2</sup> /n <sub>II</sub> -TC =			748	-144	43
ERRORE [V.TOT-TRATT]			4		23
I - II = (SX <sup>AB1</sup> ) <sup>2</sup> /n <sub>AB1</sub> +(SX <sup>AB2</sup> ) <sup>2</sup> /n <sub>AB2</sub> -TC =			1224	-144	9
A-B '(SX <sup>A12</sup> ) <sup>2</sup> /n <sub>A12</sub> +(SX <sup>B12</sup> ) <sup>2</sup> /n <sub>B12</sub> -TC =			1224	-144	9
INTERAZIONE(trattamenti-tesiA-TesiB)			43	-9	25

Costruisco la tabella dell'analisi della varianza e confronto gli F scaturiti dai dati (calcolati) con quelli tabulati (attesi)

SORGENTI	SS	DF	MS	F	f <sub>0,05</sub>	f <sub>0,01</sub>	
0-I	9	1	9	4,69565217	4,75	9,33	0-1 NON SIGNIFICATIVO
A-B	9	1	9	4,69565217	4,75	9,33	A-B NON SIGNIFICATIVO
INTERAZIONE	25	1	25	13,0434783	4,75	9,33	INT ALTAMENTE SIGNIFICATIVO
ERRORE	23	12	1,916667	1			
TOTALE	66	15	4,4	2,29565217			

# 3 (L12)

Poiché l'interazione è altamente significativa devo calcolare la MDS per 0,01 ma posso calcolarla anche per 0,05

t * RADQ[MSERR * (N1+N2)/N1*N2]		t	
mds =	1,916667	0,5 0,978945	2,45 = 2,395392
t * RADQ[MSERR * (N1+N2)/N1*N2]		t	
mds =	1,916667	0,5 0,978945	3,71 = 3,629368

Metto in ordine le medie e vedo quali differiscono fra loro

A-0	B- I	A-I e B-0
300,25	303,25	304,25

$a_{0,05}$  A-0 differisce da tutte le altre tesi

$a_{0,01}$  A-0 differisce da A-I e B-0 ma non da B-1

## Riporto il risultato

media un decimale in più della posizione della prima cifra significativa dell'errore standard; variabilità un decimale in più della media

### fosforo minerale con fosfatasi

Tesi	livello ematico	
fosforo organico senza fosfatasi	300,25	a A
fosforo organico con fosfatasi	304,25	b B
fosforo minerale senza fosfatasi	304,25	b B
fosforo minerale con fosfatasi	303,25	b AB
Varianza dell'errore	1,917	
oppure deviazione standard dell'errore	1,384	
oppure errore standard dell'errore	0,346	